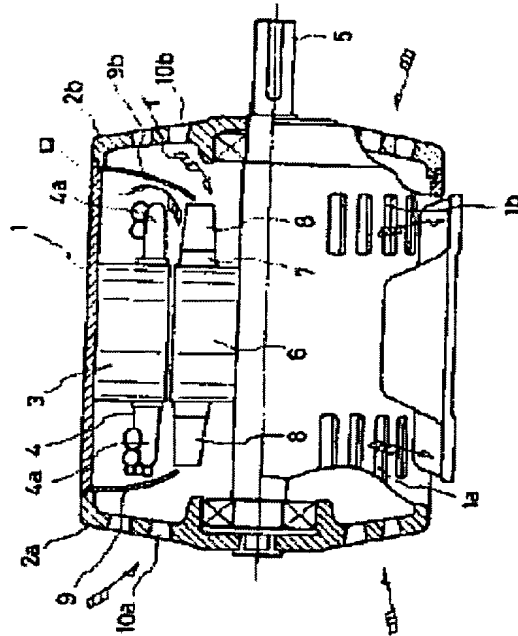


Abstract of JP4207935

PURPOSE: To elevate the cooling efficiency even at the reverse rotation and miniaturize the cooling fan by forming each of the vane blades of a cooling fan so that the width of the outer end may be smaller than that of the inner end at the face perpendicular to the center axis of the shaft, and symmetrizing them about the radial center line extending outward from the center axis.

CONSTITUTION: For this dynamo-electric machine, when the shaft 5 rotates by the magnetic action being formed by a rotor 6 and a stator 3, the cooling fan 8 consisting of a vane blade 81 also rotates accompanying it, and by the rotation of the cooling fan 8, outside air is sucked in the housing 1 from the window holes 10a and 10b of several bearing brackets 2a and 2b. The sucked-in air is guided to both fan guides 9a and 9b, and passes it while cooling the vane blades 81 and the coil side 4 of the stator 3 going between each vane blade 81 of the cooling fan 8, and then it goes out of the discharge ports 1a and 1b of the housing 1.



BEST AVAILABLE COPY

⑫ 公開特許公報(A) 平4-207935

⑤Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成4年(1992)7月29日

H 02 K 9/06

G

6435-5H

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全8頁)

⑭発明の名称 回転電機

⑯特 願 平2-329443

⑰出 願 平2(1990)11月30日

⑱発 明 者 江 田 實 千葉県習志野市東習志野7丁目1番1号 株式会社日立製作所習志野工場内

⑱発 明 者 松 原 和 紀 千葉県習志野市東習志野7丁目1番1号 株式会社日立製作所習志野工場内

⑱発 明 者 鈴 木 清 千葉県習志野市東習志野7丁目1番1号 株式会社日立製作所習志野工場内

⑱発 明 者 花 田 昭 三 千葉県習志野市東習志野7丁目1番1号 株式会社日立製作所習志野工場内

⑲出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳代 理 人 弁理士 秋本 正実

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称 回転電機

2. 特許請求の範囲

1. ハウジングと、該ハウジング内に回転自在に支承されるシャフトと、該シャフトの外周に取付けられた回転子と、ハウジングの回転子と対応する位置に固定された固定子と、前記回転子の軸方向の端面に対し各々が軸方向に沿って突設され、かつ互いに放射状に配置された複数の羽根ブレードからなる冷却扇とを有し、

該冷却扇の羽根ブレードは各々が、シャフトの中心軸と直交する面において、外側端の幅を内側端の幅より小さく形成すると共に、中心軸から外方に延びる半径方向の中心線を中心として互に対称形状をなしていることを特徴とする回転電機。

2. ハウジングと、該ハウジング内に回転自在に支承されるシャフトと、該シャフトの外周に取付けられた回転子と、ハウジングの回転子と対応する位置に固定された固定子と、前記回転子

の軸方向の端面に対し各々が軸方向に沿って突設され、かつ互いに放射状に配置された複数の羽根ブレードからなる冷却扇とを有し、

該冷却扇の羽根ブレードは各々が、シャフトの中心軸と直交する面において、外側端の幅を内側端の幅より小さく形成すると共に、シャフトの中心軸から外方に延びる半径方向の中心線を中心として互に対称形状をなし、かつシャフトの中心軸を中心として線対称に配置されていることを特徴とする回転電機。

3. 請求項1または2において、各羽根ブレード内側端と外側端とのうち、少なくとも外側端の両コーナー部を円弧状に形成していることを特徴とする回転電機。

4. 請求項1または2において、各羽根ブレードの内側端と外側端と両者間の両側壁面とを、直線状に形成していることを特徴とする回転電機。

5. 請求項1または2において、各羽根ブレードの内側端と外側端との間の両側壁面を、円弧状に凹んで形成していることを特徴とする回転電

機。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は回転電機に係り、特に回転子と固定子との冷却構造の改良に関するものである。

〔従来の技術〕

回転電機の従来技術の一例としては、特公昭63-37587号公報に示される技術のものがあつた。該公報のものは、回転子の軸方向の両端面に軸方向に沿って設けられた複数の羽根ブレードより構成される冷却扇が設けられ、各羽根ブレードにおいては、回転子の中心軸から放射方向に見た内側端が、外側端よりも回転子の回転方向に位置し、しかもその回転方向に対し反対方向に突出するように彎曲して形成され、これにより駆動時、各羽根ブレードによる換気性能を向上させ、冷却扇の径が小さくとも、回転子及び固定子間で十分な冷却風量を得ることができるようにしている。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、上記に示す従来技術は、冷却扇の各

らなる冷却扇とを有している。

そして、冷却扇の羽根ブレードは各々が、シャフトの中心軸と直交する面において、外側端の幅を内側端の幅より小さく形成すると共に、中心軸から外方に延びる半径方向の中心線を中心として互いに対称形状をなしている。

また、羽根ブレードの各々はシャフトの中心軸と直交する面において、シャフトの中心軸を中心として線対称に配置されている。

〔作用〕

シャフトの一回転によって冷却扇が回ると、外気がハウジング内に吸込まれ、回転子及び固定子を冷却しながら通過してハウジング外部に排出される。

その場合、外気は前記冷却扇の通過時、各羽根ブレードの内側端と外側端間の側壁面に当たって風向きが変わるが、その際、上述の如く、冷却扇の各羽根ブレードの内側端の幅より外側端の幅が小さく形成され、また内側端と外側端とが半径方向の中心線を中心として対称形状に形成されてい

るので、側壁面に当たると、外気の風向きが該側壁面を有する羽根ブレードとこれと隣合う羽根ブレードとの間の外方へ変わるので、吸込まれた外気が積極的に換気される。このような換気作用はシャフトが逆方向に回転した場合においても同様となる。

従って、正転時は勿論のこと逆転時においても、吸込まれた外気が積極的に換気されるので、通風量を増大させることができ、羽根ブレードを大型化しなくとも、回転子及び固定子の冷却効率を確実に高め得る。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するため、本発明においては、ハウジングと、該ハウジング内に回転自在に支承されるシャフトと、該シャフトの外周に取付けられた回転子と、ハウジングの回転子と対応する位置に固定された固定子と、前記回転子の軸方向の端面に対し各々が軸方向に沿って突設され、かつ互いに放射状に配置された複数の羽根ブレードか

らなる冷却扇とを有している。

そして、冷却扇の羽根ブレードは各々が、シャフトの中心軸と直交する面において、外側端の幅を内側端の幅より小さく形成すると共に、中心軸から外方に延びる半径方向の中心線を中心として互いに対称形状をなしている。

また、羽根ブレードの各々はシャフトの中心軸と直交する面において、シャフトの中心軸を中心として線対称に配置されている。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を第1図乃至第11図により説明する。第1図乃至第5図は本発明の回転電機の一実施例を示している。

実施例の回転電機は、第1図に示すように、ハウジング1が両端を開放した円筒形に形成され、

そのハウジング 1 に固定子 3 が取付けられると共に、シャフト 5 が回転自在に支承されている。

前記固定子 3 は、ハウジング 1 の内周壁に取付けられ、巻装されたコイル 4 を有している。前記シャフト 5 は、ハウジング 1 の両端に取付けられた軸受ブラケット 2 a, 2 b に夫々の軸受を介し支承され、その一端側が一方の軸受ブラケット 2 b を挿通して出力軸をなしている。軸受ブラケット 2 a, 2 b はハウジング 1 の両端の開口部を塞いでおり、外気をハウジング 1 内に取込む風穴 10 a, 10 b を設けている。

シャフト 5 の途中位置には固定子 3 と対向するように回転子 6 が設けられ、該回転子 6 は図示しない二次導体バー、エンドリング 7、を有している。該冷却扇 8 は回転子 6 のエンドリング 7 の両端面に軸方向に沿って突設された複数の羽根ブレード 8 1 から構成されている。羽根ブレード 8 1 の各々はエンドリング 7 の軸方向と直交する面において、第 2 図に示すように、適宜の長さ及び幅寸法をもって放射状に配置されている。

側端 8 2 の幅 T 1 が外側端 8 3 の幅 T 2 より小さく形成されている。しかも、各羽根ブレード 8 1 の内側端 8 2 と外側端 8 3 と両者 8 2, 8 3 間の両側壁面 8 4 とは、中心軸 O から外方に延びる半径方向の中心線 Z を中心として互に対称形状をなしており、本例では台形形状となっている。

そして、羽根ブレード 8 1 の回転時、ハウジング 1 内に吸込まれた外気が羽根ブレード 8 1 の内側端 8 2 と外側端 8 3 間の一方の側壁面 8 4 に当たって風向きを変えたとき、その風向きが前記一方の側壁面 8 4 と隣合う羽根ブレード 8 1 に当たることなく外方に向かうようにしている。そのため、各羽根ブレード 8 1 の側壁面 8 4 はこれに当たってはね返った外気が隣合うブレード 8 1 に当たることがないような角度に設定されている。

さらに、前記各羽根ブレード 8 1 はエンドリング 7 に対し 30 度間隔に設けられ、中心軸 O を通る垂直線 V 及び水平線 H の何れからでも対称位置となっており、従って中心軸 O を中心として線対称に配置されている。

ハウジング 1 内部にはファンガイド 9 a, 9 b が取付けられている。該ファンガイド 9 a, 9 b はシャフト 5 が通る中央部をくり抜いた薄い板体であって、ハウジング 1 と軸受ブラケット 2 a, 2 b とで挟着され、通風路を形成する。

この回転電機は、回転子 6 と固定子 3 とで形成される磁気作用により、シャフト 5 が回転すると、それに伴い羽根ブレード 8 1 からなる冷却扇 8 も回転し、該冷却扇 8 の回転により外気が夫々の軸受ブラケット 2 a, 2 b の風穴 10 a, 10 b から矢印イの如くハウジング 1 内に吸込まれ、吸込まれた空気は、双方のファンガイド 9 a, 9 b に導かれ、冷却扇 8 の各々の羽根ブレード 8 1 の間を経て該羽根ブレード 8 1 及び固定子 3 のコイル 4 側を冷却しながら通過した後、ハウジング 1 の排出穴 1 a, 1 b から外部に出るようにしている。

しかして、前記冷却扇 8 の羽根ブレード 8 1 は、第 2 図に明示するように中心軸と直交する面において、各々の内側端 8 2 の幅（厚み寸法）T 1 と外側端 8 3 の幅 T 2 とが異なっており、即ち、内

実施例の回転電機は、上記の如き構成よりなるので、シャフト 5 の回転によって冷却扇 8 が第 2 図に示す矢印方向に回転すると、外気が軸受ブラケット 2 a, 2 b の風穴 10 a, 10 b からハウジング 1 内に吸込まれ、吸込まれた外気は、第 1 図に矢印ロにて示す如く、ファンガイド 9 a, 9 b に導かれることにより回転子 6 の冷却扇 8 を経て固定子 3 のコイル端部 4 a 側を冷却しながら通過した後、ハウジング 1 の排出穴 1 a, 1 b から排出する。

その場合、外気は前記冷却扇 8 の通過時、各羽根ブレード 8 1 の内側端 8 2 と外側端 8 3 間の側壁面 8 4 に当たって風向きが変わるが、その際、冷却扇 8 の各羽根ブレード 8 1 の内側端 8 2 の幅 T 1 より外側端 8 3 の幅 T 2 が小さく形成され、また内側端 8 2 と外側端 8 3 とが半径方向の中心線 Z を中心として対称形状に形成されているので、側壁面 8 4 に当たると、外気の風向きが該側壁面 8 4 を有する羽根ブレード 8 1 とこれと隣合う羽根ブレード 8 1 との間の外方へ変わるので、吸込

まれた外気が積極的に換気されることとなる。このような換気作用はシャフト5が第2図に示す矢印と逆方向に回転した場合においても同様となる。

従って、正転時は勿論のこと逆転時においても、吸込まれた外気が積極的に換気されるので、通風量を増大させることができ、羽根ブレード81を大型化しなくとも、回転子6及び固定子3の冷却効率を確実に高め得る。

しかも、各羽根ブレード81は線対称に配置されているので、高い冷却効率を正転時と逆転時と同程度に得ることができる。

因みに、第2図に示す実施例の羽根ブレード81を用いた電動機と、内側端及び外側端が夫々同じ幅をなす一般的な羽根ブレードを用いた電動機との風速データについて述べる。この実験では、実施例の回転電機、一般の回転電機の何れにも、第3図に示すようにハウジング1の下半分の側面位置に排出穴1a、1bを設け、また軸受ブラケット2a、2bの下半分位置に第4図(a)、(b)に示す如く風穴A～Lを夫々設け、軸受ブ

ラケット2aの風穴A～Lを通る風速と、軸受ブラケット2bの風穴A～Lを通る風速とを比較したもので、その結果を第5図に示す。

第5図では、一般の軸受ブラケットの風穴を通る風速に比べ、実施例の軸受ブラケット2a、2bの個々の風穴A～Lを通る風速が勝っていることを表し、また一般ものの平均風速に比べ、実施例のものが軸受ブラケット2a側の場合には143%となり、軸受ブラケット2b側の場合では144%の比率となることを表している。

従って、この実験によれば、羽根ブレード81の形状及び配置を実施例のように変えることにより、軸受ブラケット2a、2bの風穴を通る風速が大きくなり、大きくなった風速でハウジング1内の固定子3と回転子6とを冷却することとなるので、両者3、6の冷却能力を如何に高めることができるのか数値的にも明白である。

図示実施例では、羽根ブレード81が台形状をなし、内側端82と外側端83と両側壁面84とが直線状に形成されているので、曲線状に成形

する場合に比較すると、鋳型製作が容易となる。

第6図乃至第11図は羽根ブレード81の種々の変形例を示している。

第6図は、冷却扇8の羽根ブレード81の外側端83を円弧状に形成すると共に、該円弧状外側端83の両端の延長部が両側壁面84と一致することにより、外側端83の両コーナー部に丸みをもたせている。このように、羽根ブレード81に丸みをもたせると、それだけ両コーナー部の強度をあげることができるので、羽根ブレード81の外側端83の幅T2が小さくとも、羽根ブレード81とエンドリング7とをアルミダイカストで一体に成形したときに生じる欠けやすい、ひび割れやすいと云う問題を極力防ぐことができ、歩留まりを向上させることができる。

また第7図は、羽根ブレード81の外側端83のみならず、内側端82の両コーナー部も同様にして丸みをもたせて形成しているので、内側端82の強度をも増大させることができ、第8図は、さらに両側壁面84を円弧状に膨出させて形成し

ているので、羽根ブレード81全体の強度を確実にあげることにもできる。

第9図は、羽根ブレード81の両側壁面84を円弧状に凹ませて形成し、それだけ両側壁面84の面積が増え、外気を取込む量及びその外気を外方にはね返す量を多くすることによって風量を増大させるようにしている。

また第10図は、第6図と第9図を応用したものであって、両側壁面84を円弧状に凹ませると共に、外側端83の両コーナー部に丸みをもたせることにより、風量アップ並びに外側端部8の強度アップを図っている。第11図は第10図のものに加え、内側端82の両コーナー部に丸みをもたせて形成し、これによって風量アップ並びに内、外側端82、83の強度アップを図っている。

上記第6図乃至第11図の実施例によれば、羽根ブレード81の少なくとも外側端83の両コーナー部に丸みをもたせることにより、羽根ブレードの強度をさらに上げることができ、また羽根ブレード82の両側壁面84を凹ませることにより、

風量をさらに高めることが可能となる。

〔発明の効果〕

以上述べたように、本発明の請求項 1 によれば、冷却扇の羽根ブレードの内側端の幅より外側端の幅を小さく形成し、かつ羽根ブレードの各々の半径方向の中心線を中心として対称形状に形成したので、回転子が正逆方向に回転しても、風量を増大させることができる結果、冷却扇を大型化しなくとも、冷却効率を高め得る効果がある。

請求項 2 によれば、請求項 1 に加え、羽根ブレードがシャフトの中心軸と直交する面において回転軸を中心として線対称に配置したので、高い冷却効率を正転時と逆転時とで同程度に得ることができる結果、信頼性を高め得る効果がある。

請求項 3 によれば、羽根ブレードの少なくとも内側端の両コーナー部に丸みをもたせ、内側端の強度を増大させるようにしたので、外側端の幅を狭めても、成形時に欠損などが起こることがなく、それだけ歩留まりの向上を図ることができる効果がある。請求項 4 によれば、羽根ブレードの内側

端と外側端と両側壁面とを直線状に形成したので、鋳型製作が容易となり、容易に製造できる効果がある。請求項 5 によれば、各羽根ブレードの内側端と外側端との間の両側壁面を、円弧状に凹んで形成したので、さらに風量増大化を図ることができる云う効果もある。

4. 図面の簡単な説明

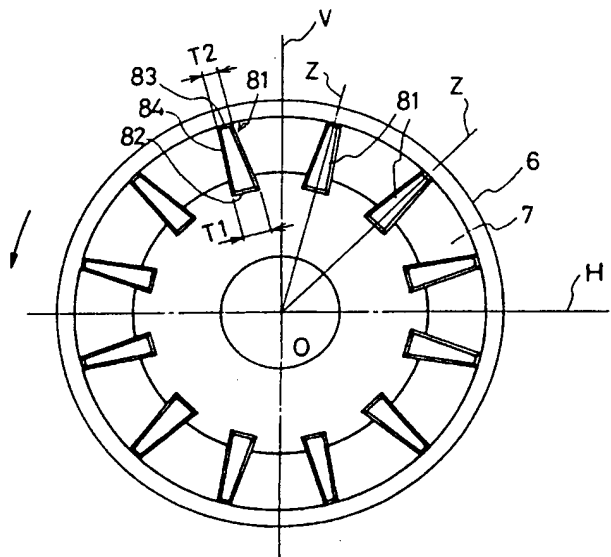
第 1 図は本発明の回転電機の一実施例を示す説明用の全体断面図、第 2 図は冷却扇の各々の羽根ブレードを示す軸方向から見た説明図、第 3 図は実験に用いた回転電機を示す正面図、第 4 図 (a) 及び (b) は第 3 図の左側面図及び右側面図、第 5 図は第 4 図 (a) における軸受ブラケットの風穴を通る風速と第 4 図 (b) における軸受ブラケットの風穴を通る風速とを比較した実験の測定結果を示す説明図、第 6 図乃至第 11 図は羽根ブレードの種々の変形例を示す要部の説明図である。

1…ハウジング、2a, 2b…軸受ブラケット、10a, 10b…風穴、3…固定子、5…シャフト、6…回転子、8…冷却扇、81…羽根ブレード、

82…内側端、83…外側端、84…側壁面、T1…内側端の幅、T2…外側端の幅、O…中心軸、Z…中心軸から外方に向かう中心線。

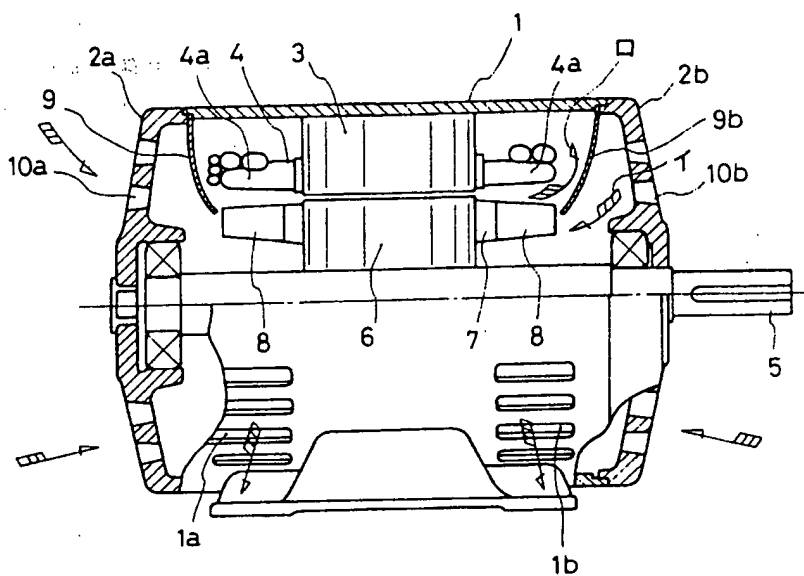
代理人 弁 理 士 秋 本 正 実

第 2 図



- | | |
|------------|-----------|
| 6…回転子 | 81…羽根ブレード |
| 82…内側端 | 83…外側端 |
| 84…側壁面 | T1…内側端の幅 |
| T2…外側端の幅 | O…中心軸 |
| Z…半径方向の中心線 | |

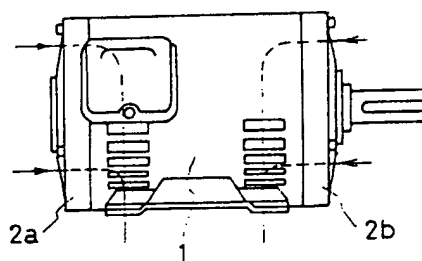
第 1 図



1…ハウジング
3…固定子
6…回転子
9a,9b…ファンカイト

2a,2b…軸受ブラケット
5…シャフト
8…冷却扇
10a10b…風孔

第 3 図



第 4 図

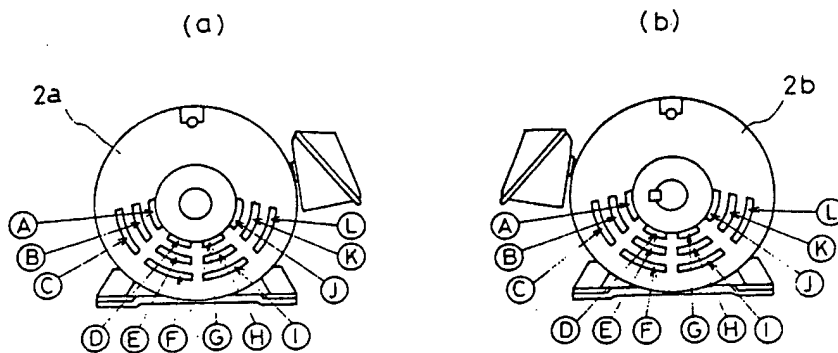
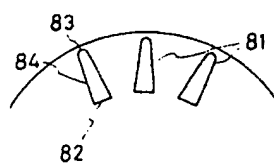


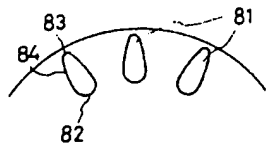
図 5

冷却扇の 種類	プレート の種類	風 穴 の 種 類 別 風 速 (m sec)												平均 風速	比率 (%)
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L		
一 般 形 状	2a	1.4	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.35	1.3	1.05	1.8	1.75	1.45	1.43	100
実施例 形 状	2b	2.2	2.15	2.3	1.85	1.8	1.9	1.9	1.7	1.7	2.5	2.35	2.15	2.04	143
一 般 形 状	2a	1.8	1.7	1.55	1.5	1.6	1.3	1.5	1.6	1.35	1.8	1.85	1.65	1.6	100
実施例 形 状	2b	3.0	2.6	2.5	2.2	2.2	1.75	2.1	2.2	1.7	2.6	2.5	2.3	2.3	144

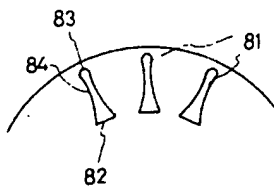
第 6 図



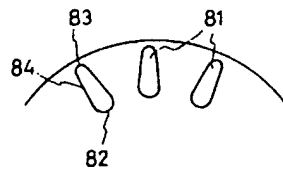
第 8 図



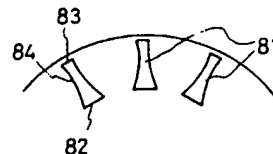
第 10 図



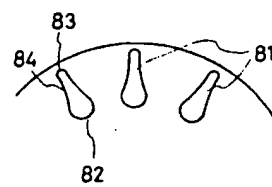
第 7 図



第 9 図



第 11 図



第1頁の続き

⑦発明者	猿田彰	千葉県習志野市東習志野7丁目1番1号 株式会社日立製作所習志野工場内
⑦発明者	小林日出明	千葉県習志野市東習志野7丁目1番1号 株式会社日立製作所習志野工場内
⑦発明者	長谷川健吾	千葉県習志野市東習志野7丁目1番1号 株式会社日立製作所習志野工場内
⑦発明者	朝吹弘	千葉県習志野市東習志野7丁目1番1号 株式会社日立製作所習志野工場内
⑦発明者	田中基八郎	茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内
⑦発明者	富盛直子	茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内
⑦発明者	平田東助	茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内
⑦発明者	松原謙一郎	茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.